

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur di Indonesia sedang gencar dilakukan untuk mencapai Indonesia emas pada tahun 2045. Pembangunan infrastruktur memiliki peran yang sangat penting untuk mencapai kemajuan suatu negara. Pembangunan infrastruktur perlu dipertimbangkan secara matang agar pekerjaan berjalan dengan efektif dan efisien. Salah satu komponen yang krusial dalam pembangunan infrastruktur yaitu perhitungan volume, hal ini dikarenakan perhitungan volume berhubungan langsung dengan biaya yang akan dikeluarkan pada saat pembangunan. Para penyedia jasa berlomba – lomba untuk menggunakan metode yang efektif dan efisien untuk menyelesaikan suatu proyek infrastruktur dengan kualitas yang sama atau lebih tinggi dan biaya yang ekonomis (Yutaka et al., 2023).

Pada bidang industri konstruksi di seluruh dunia kerap menggunakan format digital teknologi informasi dan komunikasi. Dampak dari teknologi digital sangat besar dari segi waktu pada pembangunan infrastruktur sehingga pekerjaan menjadi lebih efisien dan produktif dengan bantuan perkembangan teknologi *Building Information Modelling* (BIM). BIM merupakan teknologi dengan proses kebijakan yang seluruhnya berjalan secara terintegrasi dalam sebuah model digital yang kemudian dimodelkan sebagai gambar 3 (tiga) dimensi hingga 7 (tujuh) dimensi. Teknologi tersebut juga merupakan proses dalam menghasilkan dan mengelola data suatu konstruksi selama siklus hidupnya (Kementerian PUPR, 2018).

Sebelum adanya perkembangan teknologi *Building Information Modelling* (BIM), proses perancangan, perencanaan, dan pelaksanaan suatu pekerjaan pembangunan konstruksi maupun infrastruktur hanya mengandalkan sebuah gambar 2 (dua) dimensi yang memerlukan penjelasan dan pemahaman yang rumit. Selain itu, orang awam yang tidak memiliki pemahaman lebih mengenai gambar konstruksi dapat memiliki pandangan atau gambaran mengenai

pembangunan yang akan dilakukan dengan bantuan *Building Information Modelling* (BIM) (Sitanggang, 2023).

Pada dunia konstruksi tanpa terkecuali di bidang pembangunan infrastruktur, *Building Information Modelling* (BIM) sangat membantu terutama dalam melakukan perhitungan kuantitas pekerjaan. BIM memiliki fungsi salah satunya adalah pemodelan 5 (lima) dimensi dengan menyambungkan pemodelan 3 (tiga) dimensi menjadi perhitungan volume pekerjaan atau *quantity take off* material.

Dalam proses konstruksi, *Quantity Take Off* Material (QTOM) adalah tahap di mana elemen – elemen konstruksi dihitung. Hasil dari perhitungan ini kemudian digunakan untuk memperkirakan biaya konstruksi. Nilai suatu proyek konstruksi sangat ditentukan oleh seberapa akurat hasil perhitungan QTOM. Oleh karena itu, jika terjadi kesalahan dalam proses QTOM, hal ini bisa mengakibatkan kerugian bagi proyek (Vanath et al., 2023).

Secara umum, metode yang diterapkan untuk menghitung QTOM dalam estimasi biaya masih menggunakan pendekatan konvensional. Hal ini dilakukan dengan cara menghitung secara manual melalui Microsoft Excel dan AutoCAD, berdasarkan gambar *shop drawing* serta spesifikasi. Proses QTOM yang dilakukan secara manual bisa memakan waktu antara 50 hingga 80 persen dari total waktu yang diperlukan untuk menghitung biaya pelaksanaan proyek. Hal ini tentu saja dapat menambah biaya konstruksi dan cenderung memakan waktu yang lebih lama, karena setiap perubahan pada komponen seperti gambar kerja, penghitungan kuantitas material, estimasi biaya, dan lainnya dilakukan secara manual (Vanath et al., 2023).

Maka dari itu, dengan adanya permasalahan yang ada maka penulis ingin melakukan perbandingan pada perhitungan *Quantity Take Off* Material dengan perhitungan secara konvensional dan perhitungan dengan bantuan *Building Information Modelling* (BIM). Adapun *software Building Information Modelling* (BIM) yang digunakan penulis adalah Tekla Structures 2024. Penelitian ini dilaksanakan pada Layanan Pekerjaan Konstruksi Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta – Bawen Paket 1 (Seksi 6) yang mana PT Jasamarga Jogja Bawen sebagai pengguna jasa dan ADHI – JMTM KSO sebagai penyedia jasa dalam proyek ini.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, permasalahan yang akan dibahas dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa hasil perhitungan QTOM baja tulangan dan beton antara metode konvensional & BIM pada struktur bawah *Jembatan Ramp On* STA 1+370.100 - STA 1+404.900?
2. Berapa besar nilai selisih QTOM beton antara metode konvensional & BIM pada struktur bawah *Jembatan Ramp On* STA 1+370.100 - STA 1+404.900?
3. Berapa besar nilai selisih QTOM baja tulangan antara metode konvensional & BIM pada struktur bawah *Jembatan Ramp On* STA 1+370.100 - STA 1+404.900?
4. Apakah hasil perhitungan QTOM dengan metode BIM lebih efektif dibandingkan metode konvensional pada struktur bawah *Jembatan Ramp On* STA 1+370.100 - STA 1+404.900?
5. Apa faktor penyebab perbedaan perhitungan volume pekerjaan struktur bawah *Jembatan Ramp On* STA 1+370.100 - STA 1+404.900 antara metode konvensional & BIM?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hasil perhitungan QTOM baja tulangan dan beton antara metode konvensional & BIM pada struktur bawah *Jembatan Ramp On* STA 1+370.100 - STA 1+404.900;
2. Menentukan besar nilai selisih QTOM beton antara metode konvensional & BIM pada struktur bawah *Jembatan Ramp On* STA 1+370.100 - STA 1+404.900;
3. Menentukan besar nilai selisih QTOM baja tulangan antara metode konvensional & BIM pada struktur bawah *Jembatan Ramp On* STA 1+370.100 - STA 1+404.900;

4. Menentukan efektivitas hasil perhitungan QTOM antara metode konvensional & BIM pada struktur bawah Jembatan *Ramp On* STA 1+370.100 - STA 1+404.900;
5. Menentukan faktor penyebab perbedaan perhitungan volume pekerjaan struktur bawah Jembatan *Ramp On* STA 1+370.100 - STA 1+404.900 antara metode konvensional & BIM.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat bagi Peneliti

Manfaat penelitian bagi Peneliti, yaitu:

1. Melalui penelitian ini, peneliti mengasah keterampilan analisis dan pemecahan masalah tentang perbedaan keakuratan antara perhitungan konvensional dengan metode *Building Information Modelling* (BIM) menggunakan Software Tekla Structures 2024;
2. Memberikan kesempatan bagi peneliti untuk memperdalam pemahaman dan menambah wawasan mengenai perhitungan *quantity take off material* berdasarkan perhitungan konvensional dan *Building Information Modelling* (BIM) dengan menggunakan Software Tekla Structures 2024.

1.4.2 Manfaat bagi Institusi Pendidikan

Manfaat bagi Institusi Pendidikan, yaitu:

1. Dapat memberikan masukan bagi pengembangan kurikulum yang lebih relevan dengan kebutuhan dunia kerja dan perkembangan ilmu pengetahuan;
2. Memberikan referensi untuk melakukan kajian lebih lanjut mengenai perbandingan perhitungan volume menggunakan metode konvensional dengan *Building Information Modelling* (BIM) dengan menggunakan Software Tekla Structures 2024.

1.4.3 Manfaat bagi Masyarakat Umum

Manfaat bagi Masyarakat Umum, yaitu:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang perbedaan keakuratan antara perhitungan konvensional dengan metode *Building Information Modelling* (BIM) menggunakan Software Tekla Structures 2024;
2. Memberikan informasi tentang penggunaan dan penerapan *Building Information Modelling* (BIM) dengan menggunakan Software Tekla Structures 2024 pada suatu proyek.

1.5 Batasan Penelitian

Batas penelitian disusun agar penelitian tidak bersimpangan dengan topik pembahasan. Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data *quantity take off* material berdasarkan perhitungan konvensional didapatkan dari Layanan Pekerjaan Konstruksi Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta – Bawen Paket 1 (Seksi 6);
2. Pemodelan *Building Information Modelling* (BIM) dilakukan dengan Software Tekla Structures 2024;
3. Perhitungan *quantity take off* material baik yang menggunakan perhitungan konvensional maupun BIM merupakan perhitungan pada item pekerjaan pembesian dan beton;
4. Perhitungan *quantity take off* material baik yang menggunakan perhitungan konvensional maupun BIM dibatasi pada struktur bawah jembatan mulai dari *pile cap*, dinding *abutment*, pelat injak, *wingwall*, kolom, dan *pier head*;
5. Perhitungan *quantity take off* material baik yang menggunakan perhitungan konvensional maupun BIM menggunakan gambar *shop drawing* sebagai acuan;
6. Penelitian tidak melakukan perhitungan *waste material* yang ada;
7. Penelitian tidak melakukan perhitungan waktu dan biaya pekerjaan.
8. Penulisan format *Stationing* (STA) seperti STA 1+370.100 - STA 1+404.900 sesuai dengan dokumen *shop drawing*.